

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07043634
PUBLICATION DATE : 14-02-95

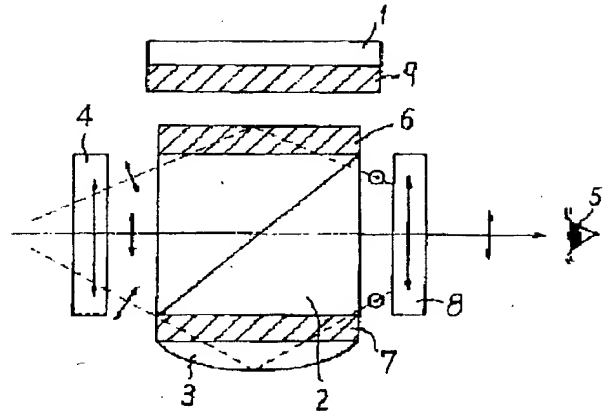
APPLICATION DATE : 16-03-94
APPLICATION NUMBER : 06045700

APPLICANT : OLYMPUS OPTICAL CO LTD;

INVENTOR : IBA YOICHI;

INT.CL. : G02B 27/02 H04N 5/64

TITLE : FACE OR HEAD MOUNTED DISPLAY
DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To effectively attenuate undesired external light being a ghost by providing an optical means for attenuating undesired external light in an eyepiece optical system.

CONSTITUTION: Among linearly polarized external light incident on a half mirror prism 2, a light beam transmitted through the half mirror prism 2 as it transmits through a polarizer 8 having a transmission axis parallel with the transmission axis of a liquid crystal shutter 4 and is made incident on an eye 5. Contrarily, as is shown by a broken arrow, a light beams incident on the upper and lower ends of the half mirror prism 2 are not totally reflected at the respective stuck surfaces of the half mirror prism 2 and $\lambda/4$ plates 6, 7, reflected on the upper surface of the $\lambda/4$ plates 6 (boundary with air) or a concave mirror 3, transmitted through the same $\lambda/4$ plates 6, 7 and made incident on the polarizer plate 8. Namely, since the external light beams transmit through the same $\lambda/4$ plates twice, respectively, the polarization direction is rotated by 90° and converted to S polarization. Consequently, these external light beams do not transmit through the polarizer plate 8 and the ghost is removed.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

BEST AVAILABLE COPY

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-43634

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/02

H 0 4 N 5/64

識別記号

Z 7036-2K

5 1 1 A 7205-5C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-45700

(22) 出願日 平成6年(1994)3月16日

(31) 優先権主張番号 特願平5-113180

(32) 優先日 平5(1993)5月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 菊池 久美

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 田端 誠一郎

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 井場 陽一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

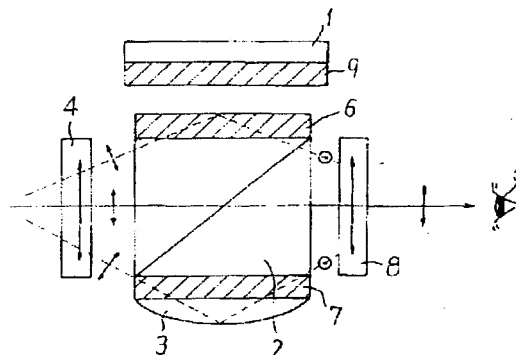
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 顔面または頭部装着型ディスプレイ

(57) 【要約】

【目的】 ゴーストとなる不所望な外界光を有効に減衰できるシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイを提供する。

【構成】 映像表示装置(1)と、この映像表示装置(1)に表示された映像を観察者の眼球(5)に導くと共に、外界像を眼球(5)に導く接眼光学系(2,3)とを有するシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイにおいて、接眼光学系(2,3)に不所望な外界光を減衰する光学手段(4,6,7,8)を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像表示装置と、この映像表示装置に表示された映像を観察者の眼球に導くと共に、外界像を前記眼球に導く接眼光学系とを有するシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイにおいて、前記接眼光学系に、不所望な外界光を減衰させる光学手段を設けたことを特徴とする顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項2】 前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、所定の偏光方向の外界光を透過する第1の偏光部材と、映像光路上または前記外界像光路上に設けられ、前記第1の偏光部材を経て入射する不所望な外界光の偏光方向を変化させる偏光状態変化部材と、前記外界像光路および前記映像光路が重なる光路上に設けられ、前記偏光状態変化部材を経て入射する外界光を吸収する第2の偏光部材とを具備することを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項3】 前記光学手段は、外界像光路および／または映像光路に設けられ、入射角によって光学特性が異なる光学部材を具備することを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項4】 前記光学手段は、映像光路上に設けられ、不所望な外界光をより吸収する光吸収部材を具備することを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項5】 前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、前記映像の波長とは異なる波長の光を透過する第1の波長選択部材と、映像光路上に設けられ、前記映像の波長を透過すると共に、前記第1の波長選択部材を経て入射する不所望な外界光を吸収する第2の波長選択部材とを具備することを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項6】 前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、所定の偏光方向の外界光を透過する第3の偏光部材と、映像光路上に設けられ、前記第3の偏光部材を経て入射する不所望な外界光を吸収する第4の偏光部材とを具備することを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【請求項7】 前記光学手段は、外界像光路上に設けたルーバー光学素子からなることを特徴とする請求項1記載の顔面または頭部装着型ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、映像表示装置と、この映像表示装置に表示された映像を映像光路を経て観察者の眼球に導くと共に、外界像を外界像光路を経て前記観察者の眼球に導くように、前記外界像光路の少なくとも一部を前記映像光路の少なくとも一部に重ね合わせる接眼光学系とを有するシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 シースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイとして、本願人は特願平4-330370号において図19に示すようなものを提案している。このディスプレイは、液晶パネル1、ハーフミラープリズム2、凹面鏡3および液晶シャッター4を有し、液晶パネル1に表示された映像を、ハーフミラープリズム2を透過させて凹面鏡3で反射させ、さらにハーフミラープリズム2で反射させて観察者の眼球5に導くと共に、液晶シャッター4を選択的に開くことにより、外界像をハーフミラープリズム2を透過させて、液晶パネル1での映像に重ねて眼球5に導くようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したディスプレイにおいては、液晶シャッター4への印加電圧を制御することにより、外界像を液晶パネル1での映像に選択的に重ねて観察できると共に、外界像の入射光量を任意に調整できるという利点がある。

【0004】 しかしながら、本発明者らの実験によれば、上述したディスプレイにおいては、以下のような改良すべき点があることが判明した。すなわち、ハーフミラープリズム2および凹面鏡3の屈折率は、空気のそれよりも大きいので、外界像の観察において、外光の一部が破線A印で示すようにハーフミラープリズム2の端面や凹面鏡3で全反射して眼球5に入射し、これらがゴーストとなって外界像が観察しにくくなる。

【0005】 この発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、ゴーストとなる不所望な外界光を有効に減衰でき、したがって外界像を明瞭に観察できるよう適切に構成したシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明は、映像表示装置と、この映像表示装置に表示された映像を観察者の眼球に導くと共に、外界像を前記眼球に導く接眼光学系とを有するシースルー機能をもつ顔面または頭部装着型ディスプレイにおいて、前記接眼光学系に、不所望な外界光を減衰させる光学手段を設けたことを特徴とするものである。

【0007】 前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、所定の偏光方向の外界光を透過する第1の偏光部材と、映像光路上または前記外界像光路上に設けられ、前記第1の偏光部材を経て入射する不所望な外界光の偏光方向を変化させる偏光状態変化部材と、前記外界像光路および前記映像光路が重なる光路上に設けられ、前記偏光状態変化部材を経て入射する外界光を吸収する第2の偏光部材とを具備することが、不所望な外界光の偏光方向と、映像光の偏光方向とを異ならせて、不所望な外界光が観察者の眼球に入射させないようにする点で好ましい。また、前記光学手段は、外界像光路および／または

映像光路に設けられ、入射角によって光学特性が異なる光学部材を具えることが、不所望な外界光を散乱させて、観察者の眼球に入射させないようにする点で好ましい。さらに、前記光学手段は、映像光路上に設けられ、不所望な外界光をより吸収する光吸収部材を具えることをが、観察者の眼球に入射させないようにする点で好ましい。また、前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、前記映像の波長を透過すると共に、前記第1の波長選択部材を経て入射する不所望な外界光を吸収する第2の波長選択部材とを具えることが、外界像の波長と映像の波長とを適切に選択して、不所望な外界光を観察者の眼球に入射させないようにする点で好ましい。さらに、前記光学手段は、外界像光路上に設けられ、所定の偏光方向の外界光を透過する第3の偏光部材と、映像光路上に設けられ、前記第3の偏光部材を経て入射する不所望な外界光を吸収する第4の偏光部材とを具えることが、不所望な外界光を、その偏光方向を特定して吸収し、観察者の眼球に入射させないようにする点で好ましい。さらにまた、前記光学手段は、外界像光路上に設けたルーバー光学素子とすることが、不所望な外界光を観察者の眼球に入射しないように反射させる点で好ましい。

【0008】

【作用】この発明においては、外界光は、不所望な光線が光学手段により減衰されて観察者の眼球に入射することになる。したがって、ゴーストの発生を有効に防止することが可能となる。

【0009】

【実施例】図1は、この発明の第1実施例を示すものである。この実施例は、液晶パネル1、ハーフミラープリズム2、凹面鏡3および液晶シャッタ4を有する図19に示したシースルー機能を具える顔面または頭部装着型ディスプレイにおいて、液晶パネル1に表示された映像を観察者の眼球5に導く映像光路上で、ハーフミラープリズム2の上下の端面にそれぞれ斜入射用の $\lambda/4$ 板6、7を接着して設けると共に、ハーフミラープリズム2と眼球5との間、すなわち外界像光路と映像光路とが重なる部分に、液晶シャッタ4の透過軸と同方向の透過軸を有する偏光板8を配置する。また、液晶パネル1の表示面には補正用波長板9を設ける。なお、好適には、 $\lambda/4$ 板6、7は、広帯域の角度に対して一定のリタデーションをもつよう構成すると共に、それらの屈折率およびハーフミラープリズム2との接着剤の屈折率は、ハーフミラープリズム2の屈折率とほぼ同程度とする。

【0010】上記構成において、液晶シャッタ4を開として外界像を観察する場合、外界光は、液晶シャッタ4の透過軸と平行な直線偏光（図1ではP偏光）が液晶シャッタ4を透過してハーフミラープリズム2に入射する。ハーフミラープリズム2に入射した直線偏光の外界

光のうち、ハーフミラープリズム2をそのまま透過する光は、液晶シャッタ4の透過軸と平行な透過軸を有する偏光板8を透過して眼球5に入射する。

【0011】これに対して、破線矢印で示すように、ハーフミラープリズム2の上下端に入射した光は、ハーフミラープリズム2と $\lambda/4$ 板6、7とのそれぞれの接着面では全反射せず、 $\lambda/4$ 板6の上端面（空気との界面）もしくは凹面鏡3で反射して、再び同じ $\lambda/4$ 板6、7を透過して偏光板8に入射する。すなわち、これらの外界光は、それぞれ同じ $\lambda/4$ 板を2回透過することで、偏光方向が 90° 回転され、S偏光に変換される。したがって、これらの外界光は、偏光板8を透過せず、これによりゴーストが除去される。

【0012】また、液晶パネル1での映像を観察する場合、その映像光は、補正用波長板9、 $\lambda/4$ 板6、ハーフミラープリズム2および $\lambda/4$ 板7を透過して凹面鏡3で反射した後、 $\lambda/4$ 板7を再び透過してハーフミラープリズム2で反射され、偏光板8に入射する。ここで、 $\lambda/4$ 板6、7は、斜入射に対しては、 $\lambda/4$ のリタデーションを持つが、垂直入射に対しては異なるリタデーションを持つ。したがって、偏光板8に入射する映像光は、補正用波長板9のリタデーションを Γ とすると、 $\Gamma+3\gamma$ となる。

【0013】この実施例では、映像光が $\lambda/4$ 板6、7を透過することによって受ける 3γ のリタデーションを考慮し、偏光板8に入射する映像光の偏光方向が、偏光板8の透過軸と一致するように、補正用波長板9のリタデーション Γ を設定する。このように構成することにより、液晶パネル1からの映像光を眼球5に有効に導くことができる。

【0014】図2は、この発明の第2実施例を示すものである。この実施例は、第1実施例において、ハーフミラープリズム2の上端面に、液晶パネル1での映像を拡大する平凹レンズ10を接合し、この平凹レンズ10とハーフミラープリズム2との間に $\lambda/4$ 板6を設けたもので、その他の構成は第1実施例と同様である。この場合、 $\lambda/4$ 板6に斜入射した外界光は、 $\lambda/4$ 板6を透過して平凹レンズ10の空気との界面で反射されるが、ここで反射された外界光は再び $\lambda/4$ 板6を透過するので、すなわち $\lambda/4$ 板6を2回透過するので、S偏光に変換され、偏光板8で遮光される。したがって、第1実施例と同様に、外界像のゴーストの発生を有効に防止することができる。

【0015】図3は、この発明の第3実施例を示すものである。この実施例は、図19に示す構成において、液晶パネル1に表示された映像を観察者の眼球5に導く映像光路上で、ハーフミラープリズム2の上下の端面にそれぞれ視野選択ガラス11、12を接着して設けたものである。ここで、視野選択ガラスは、図4に示すように、垂直入射光はそのまま透過するが、入射角の大きい

光は散乱させるもので、例えば、日本板硝子製の「アングル21」を用いる。なお、これら視野選択ガラス11、12の屈折率は、好適にはハーフミラープリズム2の屈折率とほぼ等しくする。

【0016】上記構成において、液晶シャッタ4を開として外界像を観察する場合、液晶シャッタ4を透過した直線偏光の外界光のうち、ハーフミラープリズム2をそのまま透過する光は眼球5に入射する。これに対して、視野選択ガラス11、12に斜入射する外界光は、その入射角が大きい(約 40° 以上)ため、視野選択ガラス11、12においてそれぞれ散乱または透過し、眼球5にはほとんど入射しない。したがって、外界像のゴーストの発生を有効に防止することができる。

【0017】また、液晶パネル1からの映像の観察においては、映像光は、視野選択ガラス11、12に、小さい入射角(約 10° 以下)で入射するので、そのまま透過して眼球5に導かれる。したがって、映像の観察に何らの悪影響を及ぼすことがない。

【0018】図5は、この発明の第4実施例を示すものである。この実施例は、図19に示す構成において、外界像光路上に、すなわち液晶シャッタ4と対向するハーフミラープリズム2の端面に視野選択ガラス13を設けたものである。この場合、視野選択ガラス13に斜入射する不所望な外界光は、該視野選択ガラス13において散乱されるので、ハーフミラープリズム2や凹面鏡3で反射される不所望な外界光を有効に減衰することができ、したがって外界像のゴーストの発生を有効に防止することができる。

【0019】図6は、この発明の第5実施例を示すものである。この実施例は、図3に示した視野選択ガラスに代えて光吸収フィルタ14、15を設けたものである。この実施例によれば、ゴーストとなる外界光は、光吸収フィルタ14、15に斜入射するので、光吸収フィルタ14、15を透過する光路長が長くなる。したがって、光吸収フィルタ14、15での吸収率が高く、光量が有効に減衰され、外界像のゴーストが有効に減衰される。これに対して、液晶パネル1からの映像光は、光吸収フィルタ14、15にほぼ垂直に入射し、これらを透過する光路長が極めて短いので、その減衰量は極めて少なく、したがって映像の観察に悪影響を及ぼすことがほとんどない。

【0020】図7は、この発明の第6実施例を示すものである。この実施例は、図19に示す構成において、液晶シャッタ4と対向する外界像光路上のハーフミラープリズム2の端面に $\lambda/2$ 板16を設けると共に、ハーフミラープリズム2と眼球5との間に、液晶シャッタ4の透過軸と直交する透過軸を有する偏光板17を配置したものである。ここで、 $\lambda/2$ 板16は、好適には、図8に示すように、リタレーションがある角度 α 以上、すなわちハーフミラープリズム2の上端面に直接入射する外

界光や凹面鏡3に入射する外界光の $\lambda/2$ 板16への入射角度で 0 となるものを用いる。

【0021】この実施例において、外界像を観察する場合、液晶シャッタ4を透過した直線偏光(P偏光)は、 $\lambda/2$ 板16に入射するが、その光のうち垂直入射に近い光は、 $\lambda/2$ 板16によってS偏光に変換され、ハーフミラープリズム2および偏光板17を透過して眼球5に入射する。これに対して、ある角度 α 以上の入射角で $\lambda/2$ 板16に入射した外界光は、 $\lambda/2$ 板16でリタレーションを受けないため、P偏光のまま $\lambda/2$ 板16を透過し、ハーフミラープリズム2の上端面や凹面鏡3で反射されて偏光板17に入射するが、偏光板17の透過軸はS偏光方向となっているので、これらの外界光は透過しない。したがって、外界像のゴーストの発生を有効に防止することができる。なお、この実施例においては、好適には、液晶パネル1からの映像光をS偏光に設定して、偏光板17を有効に透過させるようにする。

【0022】図9は、この発明の第7実施例を示すものである。この実施例は、図19に示した構成において、映像表示装置を、液晶パネルに代えて所定の波長 λ_0 の映像光を放射するLEDアレイ18を用いると共に、映像光路上のハーフミラープリズム2の上下端面に波長フィルタ19、20を設け、液晶シャッタ4と対向する外界像光路上のハーフミラープリズム2の端面に波長フィルタ21を設けたものである。ここで、波長フィルタ19、20は、図10(a)に示すように、波長 λ_0 を中心とする狭帯域で透過率が高く、それ以外の帯域の光は有効に吸収するフィルタをもって構成する。また、波長フィルタ21は、図10(b)に示すように、波長 λ_0 を中心とする狭帯域で透過率が低く、すなわち、この帯域での光を有効に吸収し、それ以外の帯域の光は有効に透過するフィルタをもって構成する。

【0023】この実施例において、外界像を観察する場合、液晶シャッタ4を透過した外界光は、波長フィルタ21に入射し、ここで波長 λ_0 を中心とする狭帯域の光が吸収され、それ以外の帯域の光が波長フィルタ21を透過してハーフミラープリズム2に入射する。ハーフミラープリズム2に入射した外界光のうち、ハーフミラープリズム2をそのまま透過する光は眼球5に入射するが、波長フィルタ19、20に入射する外界光は、波長フィルタ19、20が、波長フィルタ21を透過する光を吸収する特性を有するので、その全てが吸収され、眼球5には入射しない。したがって、外界像のゴーストの発生を有効に防止することができる。また、LEDアレイ18による映像の観察においては、その映像光の波長 λ_0 に対して、波長フィルタ19、20は高い透過率を有するので、映像光は波長フィルタ19、20の影響を受けることなく、眼球5に入射する。

【0024】図11は、この発明の第8実施例を示すものである。この実施例は、図19に示す構成において、

映像光路上のハーフミラープリズム2の上下端面に、液晶シャッタ4の透過軸と直交する透過軸を有する偏光板22、23を設けたものである。このように構成すれば、外界像を観察する場合において、液晶シャッタ4を透過した直線偏光(P偏光)のうち、ハーフミラープリズム2の上端面および凹面鏡3に向かうP偏光は、偏光板22および23でそれぞれ吸収されるので、ゴーストの発生を有効に防止することができる。なお、この実施例においては、好適には、液晶パネル1からの映像光をS偏光に設定して、偏光板22、23を有効に透過させるようにする。

【0025】図12は、この発明の第9実施例を示すものである。この実施例は、図19に示す構成において、液晶シャッタ4に代えて、ルーバー光学素子24を、ハーフミラープリズム2の前面に貼付、または離間して設けたものである。ルーバー光学素子24は、入射角 0° の外界光に対して透過率が最も高くなり、不所望な外界光 I_1 、および I_2 のそれぞれの入射角 ϕ ($\phi < -\alpha^\circ$) および θ ($\theta > +\alpha^\circ$) に対しては、透過率が0%となるように、図13に示すような透過率特性を有するよう構成する。

【0026】このように構成すれば、ハーフミラープリズム2の上および凹面鏡3の下で反射されてゴーストとなる不所望な外界光 I_1 、 I_2 は、ルーバー光学素子24で有効に除去されるので、ゴーストの発生を有効に防止することができる。

【0027】図14は、この発明の第10実施例を示すものである。この実施例は、上記の第9実施例において、ルーバー光学素子24として、異なる角度の第1の遮光壁24aおよび第2の遮光壁24bを有するものを用いたものである。ここで、ルーバー光学素子24がない場合に、ハーフミラープリズム2の上で反射されてゴーストとなる不所望な外界光の入射角 ξ_1 は、 $\alpha^\circ \leq \xi_1 \leq \beta^\circ$ の範囲にあり、また凹面鏡3の下で反射されてゴーストとなる不所望な外界光の入射角 ξ_2 は、 $\phi^\circ \leq \xi_2 \leq \theta^\circ$ の範囲にある。そこで、この実施例では、ルーバー光学素子24を、その第1の遮光壁24aにおける透過率特性が、図15(a)に示すように、 $\alpha^\circ \leq \xi_1 \leq \beta^\circ$ において小さくなるように、また第2の遮光壁24bにおける透過率特性が、図15(b)に示すように、 $\phi^\circ \leq \xi_2 \leq \theta^\circ$ において小さくなるように構成する。

【0028】このように、ルーバー光学素子24として、角度の異なる2種類の遮光壁24a、24bを有するものを用いれば、不所望な外界光をより効果的に除去することができ、ゴーストの発生をより有効に防止することができる。

【0029】図16は、この発明にかかる顔面または頭部装着型ディスプレイの一例の使用態様を示すものである。この例は、ゴーグルタイプの顔面装着型ディスプレ

イを示すもので、ディスプレイ装置本体25と、これを観察者26の顔面に保持するためのヘッドバンド27とを有し、ディスプレイ装置本体25には、観察者26の左右の眼球に対応して第1~第10実施例に示した光学系が設けられている。この顔面装着型ディスプレイは、例えば、図17に示すように、テレビチューナ28に接続したり、あるいは図18に示すように、映像処理手段29を介してビデオデッキ30に接続して使用する。

【0030】なお、図17においては、テレビチューナ28に、例えば、電源のオンオフスイッチ31、選局つまみ32、受信アンテナ33、イヤホン34およびビデオ信号出力端子(図示せず)を設けると共に、必要に応じてスピーカ(図示せず)を設け、ビデオ信号出力端子をケーブル35を介してディスプレイ装置本体25に接続して、左右の液晶パネルに映像を表示させると共に、音声信号をイヤホン34を介して、あるいはスピーカから出力させるようにする。また、図18においては、例えば、ヘッドバンド27にヘッドホン36L、36Rを設け、ビデオデッキ30からの映像信号および音声信号を映像処理手段29およびケーブル37を介してディスプレイ装置本体25に接続して、映像信号を左右の液晶パネルに映像を表示させると共に、音声信号をヘッドホン36L、36Rから出力させるようにする。

【0031】この発明は、上述した実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、図2に示した平凹レンズ10は、第3~第10実施例においても、同様に設けることができる。また、図1、図2、図3、図6、図9および図11では、映像光路上のハーフミラープリズム2の上下端面に、不所望な外界光を減衰する光学部材、すなわち $\lambda/4$ 板(図1、図2)、視野選択ガラス(図3)、光吸収フィルタ(図6)、波長フィルタ(図9)および偏光板(図11)を設けたが、同様の光学部材を各図においてハーフミラープリズム2の紙面と平行な両端面にも設けることもできる。このようにすれば、より確実にゴーストを除去することができる。

【0032】また、図3および図5とを組み合わせ、ハーフミラープリズム2の上下端面および液晶シャッタ4と対向する端面にそれぞれ視野選択ガラスを設けることもできるし、さらに眼球5と対向する端面を除くハーフミラープリズム2の全端面に視野選択ガラスを設けることもできる。さらに、図3、図5、図6および図9においては、ハーフミラープリズム2に入射する外界光が直線偏光である必要はないので、液晶シャッタ4を省略したり、あるいは液晶シャッタ4に代えて機械的なシャッタを設けることもできる。

【0033】また、図9においては、映像表示装置として所定の波長 λ の映像光を放射するLEDアレイ18を用いたが、波長フィルタ19、20を透過する波長の映像光を放射するものであれば、液晶パネル等の任意の

映像表示装置を用いることができる。

【0034】さらにまた、第9実施例あるいは第10実施例に示したルーバー光学素子24は、第1～第8実施例および上述した種々の変形例の各々に組み合わせて用いることもできる。このようにルーバー光学素子24を組み合わせれば、さらに確実にゴーストを除去することができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、接眼光学系に不所望な外界光を減衰する光学手段を設けたので、これによりゴーストとなる不所望な外界光を有効に減衰でき、したがって外界像を明瞭に観察することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例を示す図である。

【図2】同じく、第2実施例を示す図である。

【図3】同じく、第3実施例を示す図である。

【図4】図3に示す視野選択ガラスの作用を説明するための図である。

【図5】この発明の第4実施例を示す図である。

【図6】同じく、第5実施例を示す図である。

【図7】同じく、第6実施例を示す図である。

【図8】図7に示す $\lambda/2$ 板の光学特性を示す図である。

【図9】この発明の第7実施例を示す図である。

【図10】図9に示す波長選択フィルタの特性を示す図である。

【図11】この発明の第8実施例を示す図である。

【図12】この発明の第9実施例を示す図である。

【図13】図12に示すルーバー光学素子の一例の透過

率特性を示す図である。

【図14】この発明の第10実施例を示す図である。

【図15】図14に示すルーバー光学素子の一例の透過率特性を示す図である。

【図16】この発明にかかる顔面または頭部装着型ディスプレイの使用態様を示す図である。

【図17】同じく、外部装置との接続態様を示す図である。

【図18】同じく、他の接続態様を示す図である。

【図19】本願人が先に提案したシースルー機能具备る顔面または頭部装着型ディスプレイの構成を示す図である。

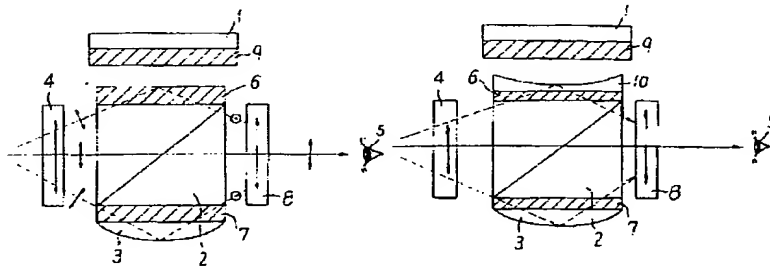
【符号の説明】

- 1 液晶パネル
- 2 ハーフミラープリズム
- 3 凹面鏡
- 4 液晶シャッター
- 5 眼球
- 6, 7 $\lambda/4$ 板
- 8 偏光板
- 9 補正用波長板
- 10 平凹レンズ
- 11, 12, 13 視野選択ガラス
- 14, 15 光吸収フィルタ
- 16 $\lambda/2$ 板
- 17 偏光板
- 18 LEDアレイ
- 19, 20, 21 波長フィルタ
- 22, 23 偏光板
- 24 ルーバー光学素子

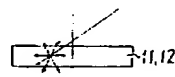
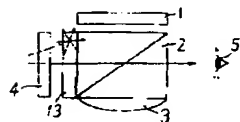
【図1】

【図2】

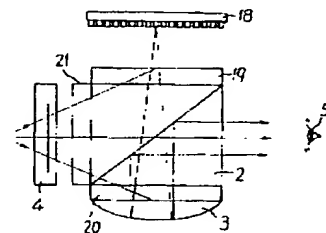
【図4】



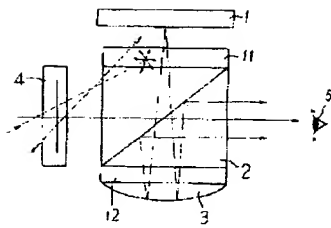
【図5】



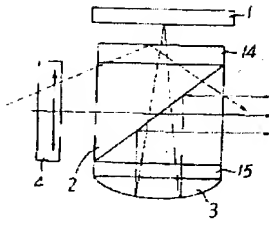
【図9】



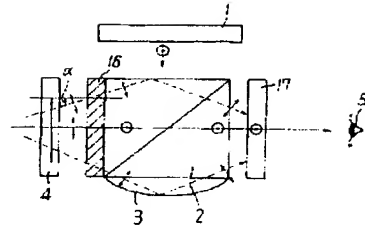
【図3】



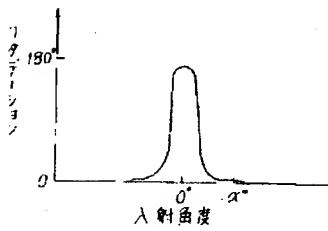
【図6】



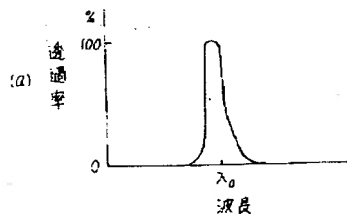
【図7】



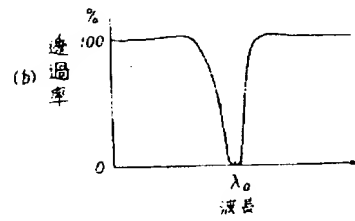
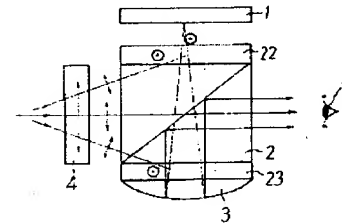
【図8】



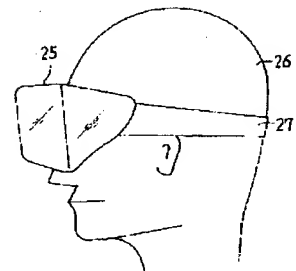
【図10】



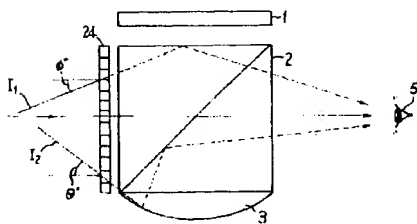
【図11】



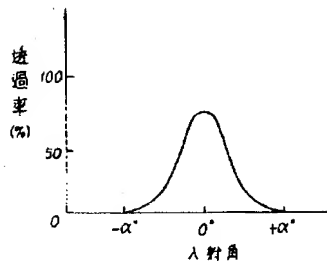
【図16】



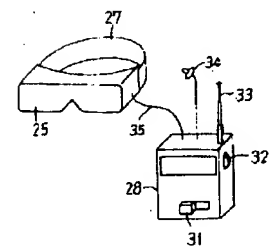
【図12】



【図13】



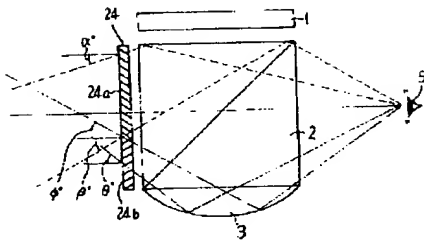
【図17】



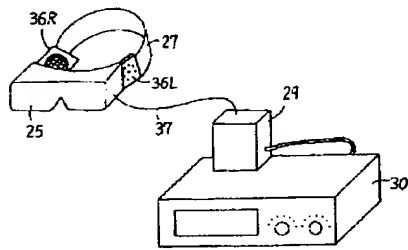
(8)

特開平7-43634

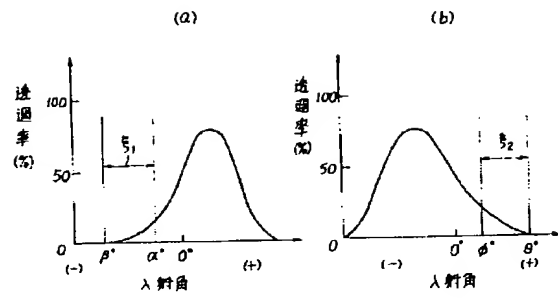
【図14】



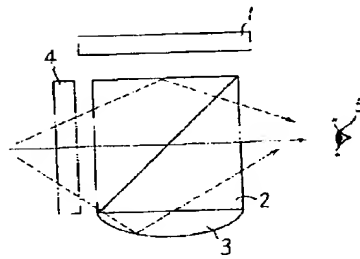
【図18】



【図15】



【図19】



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**

This Page Blank (uspto)